

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 09-127720

(43)Date of publication of application : 16.05.1997

(51)Int.Cl.

G03G 9/08
G03G 9/097
G03G 15/08

(21)Application number : 07-285832

(71)Applicant : FUJI XEROX CO LTD

(22)Date of filing : 02.11.1995

(72)Inventor : YOSHIHARA KOTARO

TAKAGI SEIICHI

INOUE TOYOFUMI

OKUNO HIROYOSHI

TORIGOE SATORU

OKUYAMA HIROE

UCHIDA MASAHIRO

(54)NONMAGNETIC ONE-COMPONENT DEVELOPER AND IMAGE FORMING METHOD

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To obtain stable electrification and carrying of a toner for a long time and to obtain an image of high quality having high density without fog for a long time.

SOLUTION: This nonmagnetic one-component developer consists of toner particles containing a binder resin, a coloring agent and a charge controlling agent and having 4-13 μ m volume average particle size, a fluidizing agent having 6-20nm average particle size, and particles of aromatic hydroxycarboxylic acid metal complex salt or azometal complex salt having 0.5-7.0 μ m average particle size. The charge amt. Ta (μ C/g) of the developer satisfies the relation (I) $20 \leq \overline{Ta} \leq 50$. The obtd. developer is used for an image forming method including a process to form a latent image on a latent image holding body, a process to form a toner image on the latent image holding body with a nonmagnetic one-component developer on a developer carrying body, and a process to transfer the toner image to a transfer body.

LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]



(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平9-127720

(43)公開日 平成9年(1997)5月16日

(51)Int.Cl. ⁸	識別記号	序内整理番号	F I	技術表示箇所
G 0 3 G 9/08			G 0 3 G 9/08	3 7 2
9/097			15/08	5 0 7 L
15/08	5 0 7		9/08	
				3 4 4
				3 7 4
審査請求 未請求 請求項の数2 O L (全 9 頁)				

(21)出願番号 特願平7-285832

(22)出願日 平成7年(1995)11月2日

(71)出願人 000005496

富士ゼロックス株式会社

東京都港区赤坂二丁目17番22号

(72)発明者 吉原 宏太郎

神奈川県南足柄市竹松1600番地 富士ゼロックス株式会社内

(72)発明者 高木 誠一

神奈川県南足柄市竹松1600番地 富士ゼロックス株式会社内

(72)発明者 井上 豊文

神奈川県南足柄市竹松1600番地 富士ゼロックス株式会社内

(74)代理人 弁理士 渡部 剛 (外1名)

最終頁に続く

(54)【発明の名称】 非磁性一成分現像剤および画像形成方法

(57)【要約】

【課題】 長期使用にわたりトナー帯電量、搬送量の安定した高濃度でかぶりの少ない高画質の画像が得られる非磁性一成分現像剤、およびそれを用いる画像形成方法を提供する。

【解決手段】 結着樹脂、着色剤を含有してなる体積平均粒子径が4～13 μmのトナー粒子と、平均粒子径が6～20 nmの流動化剤と、平均粒子径が0.5～7.0 μmの芳香族ヒドロキシカルボン酸金属錯塩化合物粒子またはアゾ系金属錯塩化合物粒子とからなる非磁性一成分現像剤であって、該現像剤の帯電量をTa (μC/g)としたときに下記式(1)を満たすことを特徴とする。

$$2.0 \leq Ta \leq 5.0 \quad (1)$$

この現像剤を、潜像保持体上に潜像を形成する工程、該潜像保持体上に現像剤担持体上の現像剤を用いてトナー像を形成する工程、該トナー像を転写体上に転写する工程を有する画像形成方法に使用する。

1

【特許請求の範囲】

【請求項1】 結着樹脂・着色剤を含有してなる体積平均粒子径が4～13 nmのトナー粒子と、平均粒子径が6～20 nmの流動化剤と、平均粒子径が0.5～7.0 nmの芳香族ポリマモノマー、酸金属錯塩化合物粒子またはアミノ系金属錯塩化合物粒子とからなる非磁性一成分現像剤を用いて、該現像剤の帯電量が1.0 (nC/g)としたときに下記式(1)を満たすことを特徴とする非磁性一成分現像剤。

$$2.0 \leq 1.0 \times \frac{A}{B} \leq 5.0 \quad (1)$$

【請求項2】 潜像保持体上に潜像を形成する工程、該潜像保持体上に現像剤担持体上の非磁性一成分現像剤を用いてトナー像を形成する工程、該トナー像を転写体上に転写する工程を有する画像形成方法において、非磁性一成分現像剤として、体積平均粒子径が4～13 nmのトナー粒子と、平均粒子径が6～20 nmの流動化剤と、平均粒子径が0.5～7.0 nmの芳香族ポリマモノマー、酸金属錯塩化合物粒子またはアミノ系金属錯塩化合物粒子とからなるものであって、該現像剤の帯電量を1.0 (nC/g)としたときに下記式(1)を満たすものを用いることを特徴とする画像形成方法。

$$2.0 \leq 1.0 \times \frac{A}{B} \leq 5.0 \quad (1)$$

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、非磁性一成分現像剤およびそれを用いる画像形成方法に関するものである。

【0002】

【従来の技術】 現在、一成分現像方式は最も広く用いられている方式であるが、トナーのみが消費されるため現像剤中のトナーの濃度割合が低下するため、キャリアとの割合割合を一定に保たなければならず、そのため現像装置が大形化という欠点がある。一方、キャリアを用いない一成分現像方式は上記の欠点がなく、装置の小型化、軽量化には有利であり、そのため一成分現像方式は現像方式の主流になりつつある。

【0003】 一成分現像方式では、磁性体を含むトナーを使用する磁性一成分現像方式が広く利用されているが、トナー中に磁性体を含むしているため鮮明なカラー画像を得ることができないという欠点がある。これに対して、カラー化に適した現像方式として、非磁性一成分現像方式が知られている。この現像方式によれば、図1に示されるように、現像器1内に収容された非磁性一成分現像剤（トナー）5を、現像剤担持体（現像ドラム）4に隣接したトナー供給ローラ3およびブレード6によって現像剤担持体4上に供給し、層形成ブレード6によりトナー層を形成した後、静電潜像保持体（感光体ドラム）7上の静電潜像にトナーを付着させて現像が行われる。静電潜像保持体上に残留したトナーはクレーンブレードによってクレーンアップされる。この現像方式では、現像剤担持体上の静電潜像に対応した部

2

分は消費されるが、それ以外の部分は消費されずに現像器1内部に回収される。未消費トナーはトナー供給ローラ3によって一部剥離され、残りの現像剤担持体4上のトナーは新たにトナー供給ローラ3によって供給されたトナーと共に層形成ブレード6を通過して再度層形成がなされる。以上のように、この現像方式では、キャリアや磁性ドラムを用いないため、トナーの帯電能力のみで現像剤担持体4に安定して保持させることが要求される。したがって、トナーが各部材によって十分に帯電されることが必要となり、トナーに対してより厳しい特性が要求される。

【0004】 そこで、トナーの帯電能力を上げるために、特開平6-250442号公報には、帯電制御剤としてオキ素錯塩を含有させ、酸化物微粒子を外添する方法が提案されている。それにより、現像剤担持体上のトナー量、帯電量が安定し、良好な画質を得ることができるとされているが、層形成ブレードによりトナーを帯電する場合、層形成ブレードの接触圧を大きくする必要があり、そのためにトナーに物理的なダメージが生じる。そのため、酸化物微粒子の外添強がトナー粒子表面に埋没して付着状態の変化が生じる。結果として、外添剤による帯電効果およびトナー粒子表面での帯電制御剤による帯電効果が次第に低下し、長期画質維持という点で問題がある。さらに、トナー帯電能力の劣化に伴い、現像剤担持体からトナー飛散が生じ、現像器内を汚染するという問題も生じる。また、特開平9-102705号公報には、帯電制御剤としてオキ素化合物を含有させたトナーを使用する、外添剤を埋没したトナー流動性の低下しない現像方式に関する技術が開示されている。この方法は確かに外添剤がトナー表面に埋没しても良好な流動性が得られる。しかしながら、帯電制御剤はトナー内部で分散が悪く凝集してしまう傾向があり、トナー帯電に寄与するトナー表面の帯電制御剤の占める割合が小さくなると、外添剤埋没により、帯電制御剤の露出が減りやすい。特に、長期の使用では、帯電量が低下し、画質の維持が困難となる。また、帯電量をあげて目的の帯電制御剤を増加させると、定着性、O.D.（光透過性）、耐後色性に影響が生じる。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】 以上のように、従来の技術については種々の問題点があり、それらを克服することの困難さが現状である。したがって、本発明は、従来の技術における上記のような問題点を解決することを目的としてなされたものである。

【0006】 本発明の目的は、長期使用にわたりトナー帯電量、搬送量の安定した高濃度の画像が得られる非磁性一成分現像剤を提供することにある。本発明の他の目的は、長期使用にわたりカブリの少ない高画質の画像が得られる非磁性一成分現像剤を提供することにある。本発明の他の目的は、長期使用にわたり現像器内の現像剤

3

飛散のない非磁性一成分現像剤を提供することにある。本発明の他の目的は、帯電制御剤の使用量を低下した低コストの非磁性一成分現像剤を提供することにある。本発明のさらに他の目的は、長期使用にわたリカブリの少ない高画質の画像が得られる画像形成方法を提供することにある。

【0007】

【課題を解決するための手段】本発明者等は、鋭意検討した結果、つなとち結着樹脂、着色剤からなるトナー粒子に流動化剤微粒子と帯電制御作用を有する有機化合物を添加することにより、低コストで長期にわたリ帯電が安定し、トナー飛散のないカブリの良好な画質の画像が得られることを見出し、本発明を完成するに至った。

【0008】すなわち、本発明の非磁性一成分現像剤は、結着樹脂、着色剤を含有してなる体積平均粒子径が $4 \sim 13 \mu\text{m}$ のトナー粒子と、平均粒子径が $6 \sim 20 \text{nm}$ の流動化剤と、平均粒子径が $0.5 \sim 7.0 \mu\text{m}$ の芳香族ヒドロキ、カルボン酸金属錯塩化合物粒子またはアゾ系金属錯塩化合物粒子とからなる非磁性一成分現像剤であって、該現像剤の帯電量を $T_a (\mu\text{C/g})$ としたときに下記式(1)を満たすことを特徴とする。

$$2.0 \leq T_a \leq 5.0 \quad (1)$$

本発明の画像形成方法は、潜像保持体上に潜像を形成する工程、該潜像保持体上に現像剤担持体上の非磁性一成分現像剤を用いてトナー像を形成する工程、該トナー像を転写体上に転写する工程を有するものであって、非磁性一成分現像剤として、体積平均粒子径が $4 \sim 13 \mu\text{m}$ のトナー粒子と、平均粒子径が $6 \sim 20 \text{nm}$ の流動化剤と、平均粒子径が $0.5 \sim 7.0 \mu\text{m}$ の芳香族ヒドロキ、カルボン酸金属錯塩化合物粒子またはアゾ系金属錯塩化合物粒子とからなるものであって、該現像剤の帯電量を $T_a (\mu\text{C/g})$ としたときに上記式(1)を満たすものを用いることを特徴とする。

【0009】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施形態について詳細に説明する。まず本発明の非磁性一成分現像剤が使用される画像形成方法について説明する。本発明の画像形成方法は、潜像保持体上に潜像を形成する工程、該潜像保持体上に現像剤担持体上に層形成された非磁性一成分現像剤を用いてトナー像を形成する工程、該トナー像を転写体上に転写する工程、および転写体上のトナー画像を熱転写する転写工程を有する。

【0010】潜像形成工程は、従来公知の方法が適用でき、電子写真法あるいは静電記録法によって、感光層あるいは誘電体層等を有する潜像保持体の上に静電潜像を形成する。本発明に用いる感光層としては、有機系、アモルファシリコン等公知のものが使用できる。また、感光層を支持する円筒状基体としては、アルミニウムまたはアルミニウム合金を押出し成型した後、表面加工す

4

る等の公知の製法により得られるものが使用できる。

【0011】現像工程では、現像担持体(現像ロール)の回転筒筒体上に、非磁性一成分現像剤を弾性ブレード等の層形成ブレードによって薄層形成し、現像部まで搬送される。現像ロールと静電潜像を保持する潜像保持体とは、現像部にて接触または一定の間隙を設けて配置されており、現像ロールと潜像保持体との間にコロナ電圧を印加しながら静電潜像が非磁性一成分現像剤により現像される。本発明に用いる現像剤担持体としては、シリコーンゴム等の弾性体ブレード、アルミニウム、SUS等の金属やセラミックスを引張りしたブレード、およびトナーの搬送性や帯電性を制御するため基体表面の酸化または研磨、プラズマ処理等の表面処理や樹脂によるコーティング等を施したブレードが使用される。現像ロールにはかかるトナー層形成は層形成ブレードをブレード表面を当接させて行う。層形成ブレードが弾性ブレードである場合、その材質は、シリコーン、ウレタンゴム等のゴム弾性体が好ましく用いられ、トナー帯電量をコントロールするために弾性体中に有機物または無機物を添加・分散させてもよい。

【0012】転写工程では、潜像保持体上のトナー画像を転写体である紙に転写する。本発明における転写手段としては、潜像保持体にローラ転写器を圧接させ接触型のもの、コロットのを用いる非接触型のもの等公知のものがあげられるが、装置の小形化の点で接触型の方が好ましい。

【0013】クリーニンク工程は、転写工程にて転写されずに潜像保持体に残ったトナーを、クリーナーにより除去する。本発明におけるクリーニンク手段としては、クリーニンクブレードまたはクリーニンクロール等の公知のものがあげられる。クリーニンクブレードとしては、シリコーンゴムやウレタンゴム等の弾性ゴムが用いられる。

【0014】定着工程では、転写体上に転写されたトナー画像を定着器にて定着する。定着手段としては、ヒートロールを用いる熱定着方式が好ましい。

【0015】次に、上記画像形成方法に使用される本発明の非磁性一成分現像剤について説明すると、本発明の非磁性一成分現像剤は、トナー粒子と流動化剤と芳香族ヒドロキカルボン酸金属錯塩化合物粒子またはアゾ系金属錯塩化合物粒子とから構成されるものであって、その帯電量 T_a の絶対値が、 $2.0 \sim 5.0 \mu\text{C/g}$ の範囲にあることを特徴としている。

【0016】トナー粒子に使用される結着樹脂としては、従来使用されている公知の合成樹脂、天然樹脂を用いることができる。例えば、1または2以上のビニルモノマーのホモポリマーまたはコポリマーが使用できる。代表的なビニルモノマーとしては、例えばスチレン、p-クロルスチレン、ビニルナフタレン等のビニル芳香族化合物、例えばエチレン、プロピレン、ブチレン、イソ

2

ブチレン等のエチレン系1飽和モノオレフィン類、例えば塩化ビニル、臭化ビニル、フッ化ビニル、酢酸ビニル、クロロビニル、酸ビニル、安息香酸ビニル、酪酸ビニル、ギ酸ビニル、スチロール、酸ビニル、カプロン酸ビニル等のビニルエステル類、例えばアクリル酸メチル、メタクリル酸エチル、アクリル酸n-ブチル、アクリル酸イソブチル、アクリル酸n-オクチル、アクリル酸n-デシル、アクリル酸n-ドデシル、アクリル酸ヒューズ油エチル、アクリル酸フェニル、メチル-n-オクトールアクリレート、メタクリル酸メチル、メタクリル酸エチル、メタクリル酸n-ブチル等のエチレン性モノカルボン酸およびそのエステル類、例えばアクリル酸メチル、メタクリル酸エチル、アクリル酸イソブチル等のエチレン性モノカルボン酸置換体、例えばα-シロイン酸メチル、β-シロイン酸エチル、γ-シロイン酸、γ-ブチル等のエチレン性モノカルボン酸およびそのエステル類、例えばヒュールメチルケトン、ヒュールメチルケトン、メチルイソブテリルホルムリン等のビニルケトン類、例えば、ヒュールメチルエーテル、ヒュールイソブチルエーテル、ヒュールエチルエーテル等の如きヒュールエーテル類、例えばヒュールベンジロリド、ヒュールベンジロリド等のヒュールベンジロ化物、例えばN-ヒュールピローラ、N-ヒュールカルバミート、N-ヒュールイソブチル、N-ヒュールピロリド等のN-ヒュール化合物等があげられる。上記の結着樹脂の外に、例えば、ポリエポキシ等の樹脂を単独でまたは併用して用いることもできる。

【0017】本発明に用いる染料の着色剤としては、カーボシフラルール、アズロシフラルール、カルロシフラルール、クロロシフラルール、ウルトラカーシフラルール、テトラシフラルール、キノシフラルール、メチレンブルークロリド、銅アタロシフラルール、マラカイトグリーンナフチルスルフェート、ラングフラルール、ローズベンガル、C. 1、ビグメント・レッド48、C. 1、ビグメント・レッド122、C. 1、ビグメント・レッド57、C. 1、ビグメント・イエロー97、C. 1、ビグメント・イエロー12、C. 1、ビグメント・イエロー17、C. 1、ビグメント・ブルー15、C. 1、ビグメント・ブルー15と3等を配合することである。

【0018】本発明において、ナノ粒子性をより良好にすることを目的として、離型剤を添加してもよい。離型剤としては、炭素数8以上のポリマー、ポリオレフィン等が好ましい。例えばポリプロピレン、ポリブテン、ポリエチレン等が好ましく、例示はポリプロピレン、ポリブテン、ポリエチレン、ポリオレフィンのラテックス、マクロクロリスタリルラテックス等、またはポリプロピレン、ポリエチレン等があげられ、これらを単独あるいは併用して用いることができる。それらの添加量は0.3～10重量%の範囲が好ましい。添加量が0.3重量%未満の場合には、定着時に離型剤として十分に作用しない。また10重量%を越えるときナノ表面上の離型剤露出が多くなるため、帯電不良を生じ、現像剤担持体からのトナー飛散や画質低下を生じる。また、トナー粒子相互間の付着力もしくは層形成部材や現

6

像剤担持体との相互作用が大きくなるためにクリーニング性に問題が生じる。

【0019】本発明に用いるナノ粒子の粒子径は、体積平均粒子径で4～13 μm の範囲にあることが必要である。体積平均粒子径が4 μm 未満では流動性が著しく悪化するため層形成が良好に行われず、カプセル化汚染の原因となり、13 μm よりも大きい場合は、解像度が低下し高画質の画像が得られなくなる。

【００２０】本発明に用いるトナー粒子は、未知の如何なる方法によっても製造できるが、特に、混練、粉砕方式が好ましい。すなわち、着色樹脂と着色剤、離型剤等をニーダーやエクストルダー等の混練機にて溶融混練し、冷却後粉砕、分級を行うことによって得ることができ、

【０００２】本発明の一種の現像剤においては、上記のトナー粒子に、外添剤として、粒子径が、 $0.5 \sim 7 \mu\text{m}$ の芳香族ヒドロキノンカルボン酸金属錯塩化合物粒子またはアミン系金属錯塩化合物粒子（以下、これらをまとめて「金属錯塩化合物粒子」という。）を添加することを特徴としている。芳香族ヒドロキノンカルボン酸金属錯塩化合物としては、Fe、Al、Zn、Niより選ばれた金属の錯塩が好ましく使用される。本発明におけるこれらの金属錯塩化合物粒子は、粒子径が $0.5 \sim 7 \mu\text{m}$ の範囲であって比較的大きいので、スパーサーの働きをするために、粒子径が小さく帯電の高いトナーに対しても良好な現像性が得られる。本発明に使用することかできるこれら金属錯塩化合物の具体例として、下記ものを例示することかできるが、本発明においてはこれらのものに限定されるものではない。

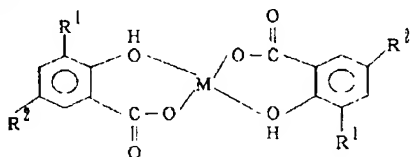
【0022】

【化 1】

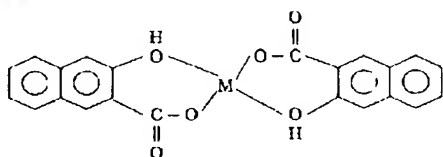
50

【化2】

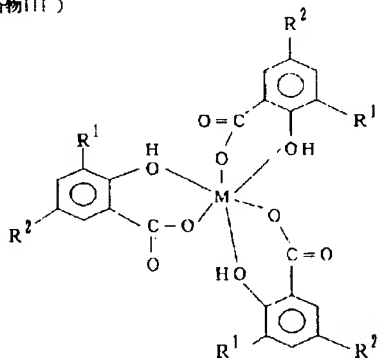
(化合物I)



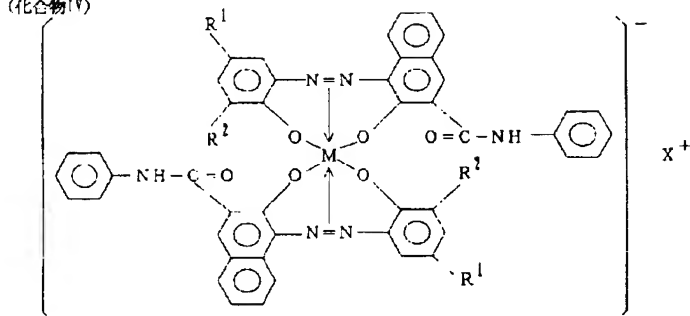
(化合物II)



(化合物III)



(化合物IV)



(上記式中、 R^1 および R^2 は、それぞれH、炭素が1～6のアルキル基またはClを表し、MはFe、Al、ZnまたはNiを表し、 X^+ は H^+ 、 Na^+ または NH_4^+ を表す。)

【0023】上記金属錯塩化合物粒子は、トナー100重量部に対して、0.1～3.0重量部、特に0.1～1.0重量部の範囲で用いることが好ましく、それにより環境安定性、熱安定性を示し、長期にわたり使用しても安定した帯電性を持つようになる。金属錯塩化合物粒子の添加量が0.1重量部未満の場合は、トナー粒子に対し十分に帯電させることができない。また、3.0重

量部を越える場合は、現像剤担持体や潜像保持体上に融着して画像の乱れを生じるようになる。

【0024】一般に現像剤の帯電速度、帯電量を安定させるために帯電制御剤を内添したトナーとシリカ等の微粉末を外添する方法が用いられる。しかし、一般的な溶融混練法で作製する場合、トナー内部での帯電制御剤の分散が悪くトナー表面に露出する帯電制御剤の占める割合が小さくなるために、その効果を十分に発揮することはできない。さらに、非磁性成分現像方式では、現像剤担持体上へのトナー搬送を補助する供給ローラや十分にトナーを帯電させるために層形成ブレードの接触圧力

9

を高めているため、他の方式と比較してフタロスが大きくなり、その結果、トナー粒子表面に流動化剤が埋没し、帯電制御剤を覆い隠すために、帯電制御剤の効果が弱くなる。また、トナーに十分な帯電量を与えるためには、ある程度の帯電制御剤を内添することが必要となるために、定着性、OHP光透過性、定着像の色目に影響を及ぼす。しかしながら、本発明においては、帯電制御作用を有する上記全属錯塩化合物を外添することにより、トナーがフタロスを受け、流動化剤などが埋没しても、絶えずトナー粒子表面に帯電制御剤が存在するため、長期にわたり高い帯電速度を有し、安定した帯電量を与えることができる。さらに外添することにより、少ない量の帯電制御剤の使用で、トナーに十分な帯電量を与えることができるため、トナー自身の定着性、OHP光透過性、定着像の色目を損なうことがない。

【0025】本発明の成分現像剤においては、さらに、トナー粒子に対し流動性（フロー能力）を向上させることを目的として、平均粒子径が6～20nmの流動化剤を外添剤として添加される。使用できる流動化剤としては、シリカおよびチタニア等無機微粒子、脂肪酸およびその誘導体等有機微粒子、アクリル系樹脂、アクリル系樹脂およびポリアクリル系樹脂等の樹脂微粒子等があげられる。これらの微粒子の平均粒子径は6～20nmの範囲にあることが好ましい。また、無機微粒子の場合には、粒子表面に疎水化処理を施したものを使用することもできる。さらに、シリカ等の流動化剤の場合には、それらが上記全属錯塩化合物粒子の表面にもある程度付着するため、全属錯塩化合物粒子等の各部材への吸着を防ぐ働きをするのが好ましい。なお流動化剤は、トナー粒子100重量部に対して0.3～1.5重量部の範囲で用いると、全属錯塩化合物粒子と併用した場合の帯電制御が効果的であるのが好ましい。流動化剤の外添量が0.3重量部未満の場合、外添剤によるトナー表面被覆率が低いため、トナー粒子に十分な流動性を与えることができず、また、上記全属錯塩化合物粒子の現像器部材への融着、付着が発生し画質の乱れを生ずる。また、外添量が1.5重量部より多くなると、スプレーによりトナー粒子表面に外添剤が埋没してしまい、とともに、上記全属錯塩化合物粒子表面における流動化

10

剤の被覆率が高くなり、帯電制御できなくなるために帯電安定性が損なわれるようになる。

【0026】本発明の上記構成を有する非磁性成分現像剤は、帯電量1gの絶対値が20～50μC/gであることが必要である。帯電量の絶対値が20μC/g未満の場合、現像剤担持体からのトナー飛散が多くなり、また、帯電量の絶対値が50μC/gを越えようと、現像剤担持体との凝集力が大きくなり現像することができなくなる。本発明において、非磁性成分現像剤の帯電量1gを上記の範囲に近づけるためには、前記有機化合物粒子のカーボン量を30～60wt%にすることによって帯電量を上記範囲に満たすことができる。

【0027】

【数1】

$$r(\%) = \frac{\sqrt{3}}{2\pi} \frac{d \times \rho_a}{d \times \rho_a} \times C \times 100$$

(dおよびρは、トナーの粒径および比重、dおよびρは、有機化合物粒子の粒径および比重)

カーボン量が30wt%未満の場合は、帯電量が目的値よりも低いため、現像剤担持体での束縛力が弱くなり、トナー飛散を生じ、画質の低下を招く。また、トナー表面の存在率が低いので、トナーがフタロスを受けたとき、帯電量が低下し、耐静電性が低下し、トナーを帯電させることができない。また、カーボン量が60wt%を越えようと、現像剤担持体での束縛力が強くなり過ぎ、現像することが難しくなり、十分な濃度の画質を得ることができなくなる。

【0028】なお、本発明における非磁性成分現像剤の帯電量は、東芝キミカル社製フローテック帯電測定器を使用し、100nmの鈔約30gと非磁性成分現像剤1.2gをターグラミキサーにて60秒攪拌した後測定した値である。測定環境は、温度22℃、湿度55%RHである。また、本発明に用いるトナー粒子の粒径は、コールターカウンタ社製の粒度測定器TA-11、ブローチャータ径100nmで測定したものである。

【0029】

【実施例】以下、本発明を実施例を用いて説明するが、これらにより本発明が限定されるものではない。

実施例1

結着樹脂：スチレン-ブチルアクリレート共重合体

96重量部

(重量平均分子量Mw=4,000、重合比80:20)

着色剤：銅フタロシアニン系染料

4重量部

上記材料をターグラミキサーで混合した後、エタノール中で設定温度150℃、スクリュー回転数300rpm、供給スピード150kg/hで溶融混練した。冷却した後、粗粉砕し、次いでジェットミルにて微粉砕し、さらにこの微粉砕物を風力分級して体積平均粒子径D₅₀が10.3μmの分級品を得た。得られたトナー分級品100重量部に対して、例示化合物1(R¹、

R²=γ-C₄H₉、M=Zn、平均粒子径4μm)

1.0重量部およびシリコンオイル処理シリカ(平均粒子径12nm)1.0重量部を75gのターグラミキサーにて外添混合し、現像剤を得た。得られた現像剤の帯電量を測定したところ28μC/gであった。

【0030】実施例2

結着樹脂：スチレン-ブチルアクリレート共重合体

92重量部

11

(重量平均分子量 $M_w=4,000$ 、共重合比 $80:20$)

着色剤：銅フタロシアニン系顔料

離型剤：ポリプロピレンワックス

上記材料をハンシェルミキサーで混合した後、エクストルーダーにて設定温度 150°C 、スクリーン回転数 300rpm 、供給スピード 150kg/h で溶融混練した。冷却した後、粗粉砕し、次いでジェットミルにて微粉砕し、さらにこの微粉砕物を風力分級して体積平均粒子径 D_{50} が $1.2\sim 4\mu\text{m}$ の分級品を得た。得られたミナー分級品 100 重量部に対して、例えば化合物10

結合樹脂：ポリエポキシ（ヒドロキシノールA系ポリエポキシ） 96重量部

(重量平均分子量 $M_w=50,000$)

着色剤：銅フタロシアニン系顔料

上記材料をハンシェルミキサーで混合した後、エクストルーダーにて設定温度 140°C 、スクリーン回転数 300rpm 、供給スピード 150kg/h で溶融混練した。冷却した後、粗粉砕し、次いでジェットミルにて微粉砕し、さらにこの微粉砕物を風力分級して体積平均粒子径 D_{50} が $8\sim 15\mu\text{m}$ の分級品を得た。得られたミナー分級品 100 重量部に対して、例えば化合物11

結合樹脂：ポリエポキシ（ヒドロキシノールA系ポリエポキシ） 91重量部

(重量平均分子量 $M_w=50,000$)

着色剤：銅フタロシアニン系顔料

離型剤：ポリプロピレンワックス

上記材料をハンシェルミキサーで混合した後、エクストルーダーにて設定温度 140°C 、スクリーン回転数 300rpm 、供給スピード 150kg/h で溶融混練した。冷却した後、粗粉砕し、次いでジェットミルにて微粉砕し、さらにこの微粉砕物を風力分級して体積平均粒子径 D_{50} が $8\sim 20\mu\text{m}$ の分級品を得た。得られたミナー分級品 100 重量部に対して、例えば化合物12

【0033】実施例5

実施例3のミナー粒子 100 重量部に対して、例えば合

結合樹脂：ポリシロキサン系シリケート共重合体

(重量平均分子量 $M_w=4,000$ 、共重合比 $80:20$)

着色剤：銅フタロシアニン系顔料

例えば化合物1

(R¹, R² = t-C₄H₉, M = Zn)

上記材料をハンシェルミキサーで混合した後、エクストルーダーにて設定温度 150°C 、スクリーン回転数 300rpm 、供給スピード 150kg/h で溶融混練した。冷却した後、粗粉砕し、次いでジェットミルにて微粉砕し、さらにこの微粉砕物を風力分級して体積平均粒子径 D_{50} が $1.0\sim 3\mu\text{m}$ の分級品を得た。得られたミナー分級品 100 重量部に対して、シリコーンオイル処理

12

4重量部

4重量部

(R¹, R² = t-C₄H₉, M = Al, 平均粒子径 $5\mu\text{m}$) 0.8重量部およびシリコーンオイル処理シリカ(平均粒子径 12nm) 1.2重量部を、75リットルハンシェルミキサーにて外添混合し、現像剤を得た。得られた現像剤の帯電量を測定したところ $-24\mu\text{C/g}$ であった。

【0031】実施例3

96重量部

4重量部

e, R¹, R² = C₁, 平均粒子径 $12\mu\text{m}$) 0.2重量部およびシリコーンオイル処理シリカ(平均粒子径 12nm) 0.8重量部を、75リットルハンシェルミキサーにて外添混合し、現像剤を得た。得られた現像剤の帯電量を測定したところ $-36\mu\text{C/g}$ であった。

【0032】実施例4

4重量部

5重量部

物1 (R¹, R² = t-C₄H₉, M = Zn, 平均粒子径 $4\mu\text{m}$) 0.8重量部およびシリコーンオイル処理シリカ(平均粒子径 12nm) 0.6重量部を、75リットルハンシェルミキサーにて外添混合し、現像剤を得た。得られた現像剤の帯電量を測定したところ $-34\mu\text{C/g}$ であった。

【0034】比較例1

実施例1と同じミナーにシリコーンオイル処理シリカ(平均粒子径 12nm) 1.0重量部を、75リットルハンシェルミキサーにて外添混合し、現像剤を得た。得られた現像剤の帯電量を測定したところ $-14\mu\text{C/g}$ であった。

【0035】比較例2

93重量部

4重量部

3重量部

シリカ(平均粒子径 12nm) 1.0重量部を、75リットルハンシェルミキサーにて外添混合し、現像剤を得た。得られた現像剤の帯電量を測定したところ $-28\mu\text{C/g}$ であった。

【0036】比較例3

実施例3と同じミナーにシリコーンオイル処理シリカ(平均粒子径 12nm) 0.8重量部を、75リットル

13

ベンジアルミキサーにて外添混合し、現像剤を得た。得られた現像剤の帯電量を測定したところ $-1.2 \mu\text{C/g}$ であ

結着樹脂：ポリエステル（ビスフェノールA系ポリエステル） 9.3重量部

（重量平均分子量 $M_w=50,000$ ）

着色剤：銅フタロンアミン系顔料

例示化合物1

$(R^1, R^2 = \text{t-C}_4\text{H}_9, M = \text{Zn})$

上記材料をベンジアルミキサーで混合した後、エクストルーダーにて設定温度 140°C 、スクリーン回転数 300 rpm 、供給スピード 150 kg/hr で溶融混練した。冷却した後、粗粉砕し、次いでジェットミルにて微粉砕し、さらにこの微粉砕物を風力分級して体積平均粒子径 D_{50} が $8 \sim 9 \mu\text{m}$ の分級品を得た。得られたトナー分級品100重量部に対して、シリコーンオイル処理シリカ（平均粒子径 12 nm ）1.0重量部を、7.5リットルベンジアルミキサーにて外添混合し、現像剤を得た。得られた現像剤の帯電量を測定したところ $-3.2 \mu\text{C/g}$ であった。

【0038】上記実施例および比較例の現像剤について、図1に示す画像形成装置を用いて評価を行った。すなわち、現像剤担持体4と潜像保持体7は一定の間隙を設け、潜像保持体7を帯電させた後、レーザー光で露光し静電潜像を形成させた。現像剤担持体4と潜像保持体7の間には交流電圧と直流電圧を印加し潜像を現像剤で現像するようにした。この画像形成装置を用い高温高湿下および低温低湿下で約1万枚のプリントアウトを行った結果を表1に示す。

【0039】

【表1】

	初期 画像濃度	1万枚後 画像濃度	カブリ	トナー 飛散	総合
実施例1	1.43	1.39	○	○	○
実施例2	1.44	1.36	○	○	○
実施例3	1.45	1.33	○	○	○
実施例4	1.43	1.34	○	△	○
実施例5	1.44	1.38	○	○	○
比較例1	1.39	0.98	×	×	×
比較例2	1.43	1.22	×	×	×
比較例3	1.36	1.03	×	×	×
比較例4	1.41	1.18	×	○	×

14

であった。

【0037】比較例4

カブリ

○：良好、△：実用上問題の無いレベル、×

トナー飛散

○：良好、△：実用上問題の無いレベル、×

総合

○：良好、△：実用上問題の無いレベル、×

【0040】

【発明の効果】

以上説明したように、本発明の非磁性一成分現像剤は、層形成ブレード等によりストレスを受け、トナー粒子表面に流動化剤の埋没が生じても、帯電安定性、環境安定性に優れ、低温低湿から高温高湿に至るまで、長期にわたり良好な画質の画像を安定して得ることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】 非磁性一成分現像方式に使用される画像形成装置の概略構成図である。

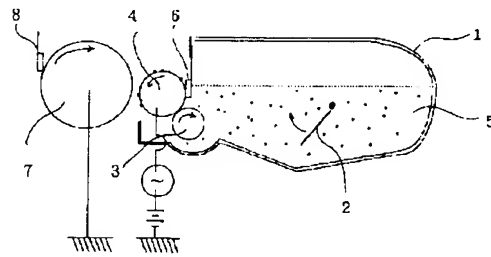
【符号の説明】

【図1】 非磁性一成分現像方式に使用される画像形成装置の概略構成図である。

【符号の説明】

1…現像器、2…アジテーター、3…トナー供給ローラ、4…現像剤担持体、5…非磁性一成分現像剤、6…層形成ブレード、7…静電潜像保持体、8…クリーニングブレード。

【図1】



フロントページの続き

(72)発明者 奥野 広良

神奈川県南足柄市竹松1600番地 富士ゼロ
ックス株式会社内

(72)発明者 鳥越 哲

神奈川県南足柄市竹松1600番地 富士ゼロ
ックス株式会社内

(72)発明者 奥山 浩江

神奈川県南足柄市竹松1600番地 富士ゼロ
ックス株式会社内

20 (72)発明者 内田 正博

神奈川県南足柄市竹松1600番地 富士ゼロ
ックス株式会社内